

गुरुत्वाकर्षण एक रहस्य है

फ्रैंकलिन एन. ब्रैनली

चित्र: डॉन मैडेन



गुरुत्वाकर्षण
एक रहस्य है



गुरुत्वाकर्षण
एक रहस्य है

फ्रैंकलिन एन. ब्रेनली

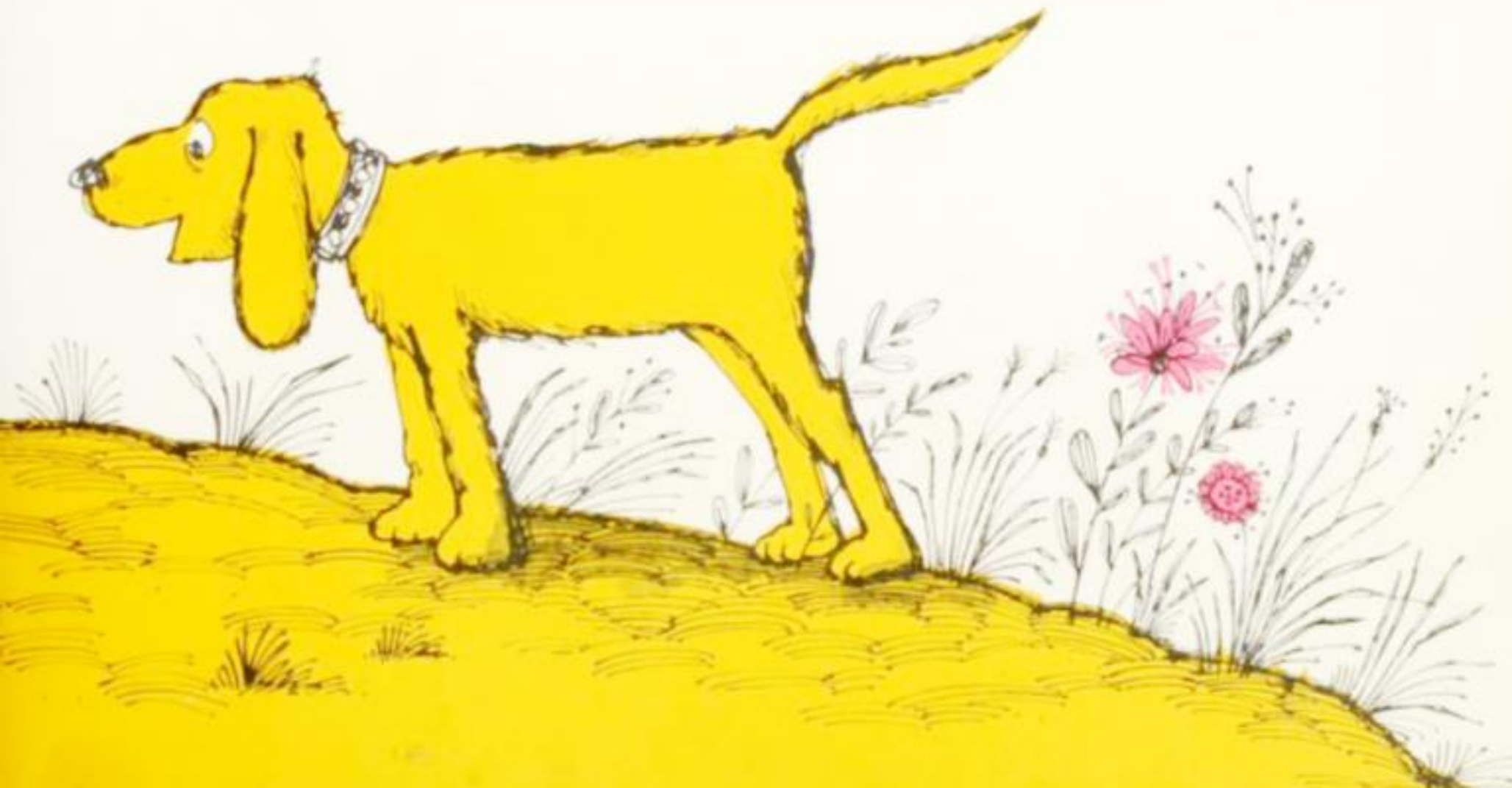
चित्र: डॉन मैडेन



गुरुत्वाकर्षण
एक रहस्य है



मान लें कि आप पृथ्वी के केंद्र तक एक गड्ढा खोद सकें.
मान लें कि आपने पृथ्वी के केंद्र के ठीक बीच से होकर एक
गड्ढा खोदा है. यदि आपने काफी समय और काफी गहराई तक
खुदाई की होगी तो आप हिंद महासागर में जाकर निकलेंगे.

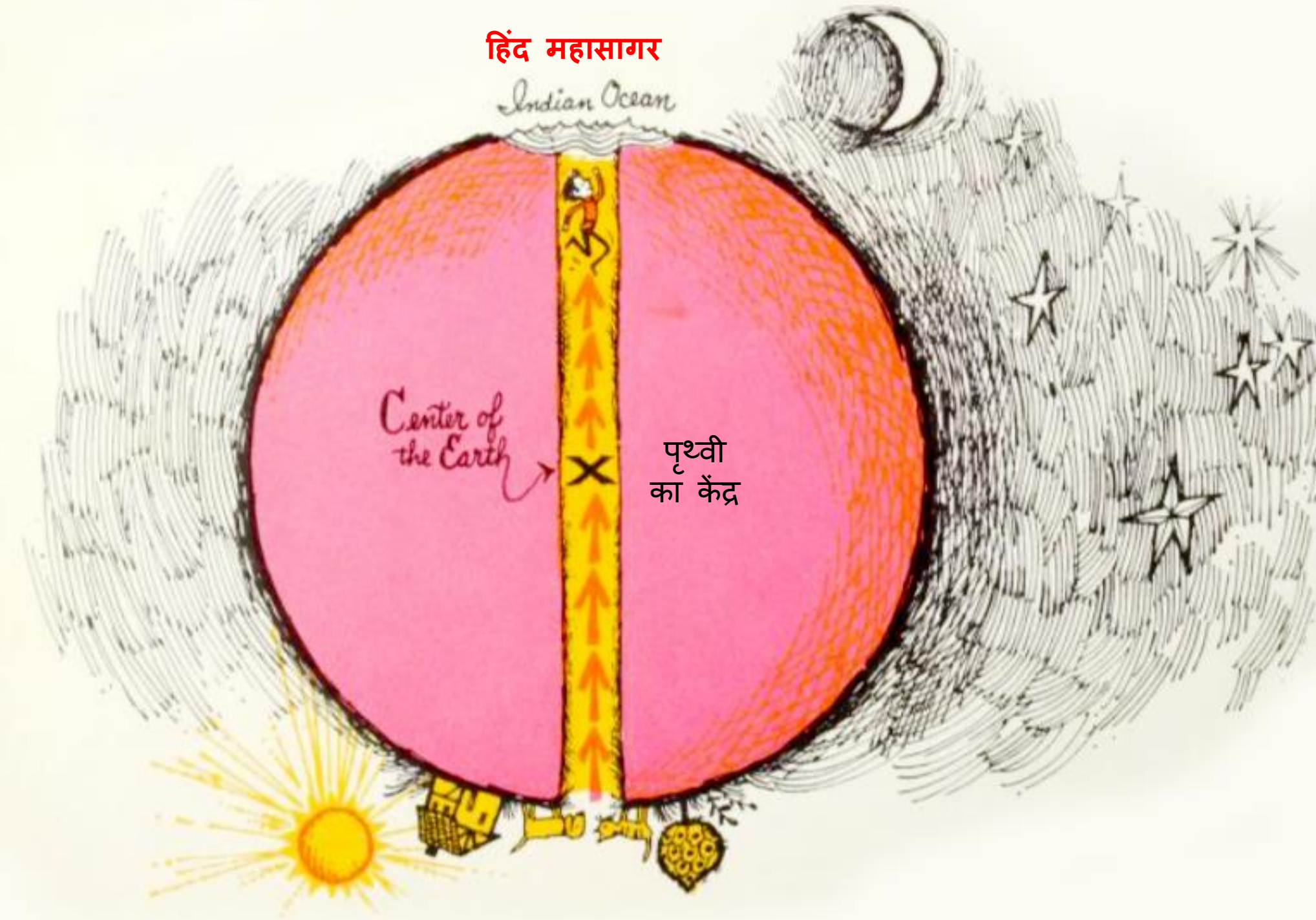


यदि आप गड्ढे में कूदेंगे तो आप उसमें सीधे नीचे गिरेंगे. आप नीचे
और नीचे गिरते चले जाएंगे.

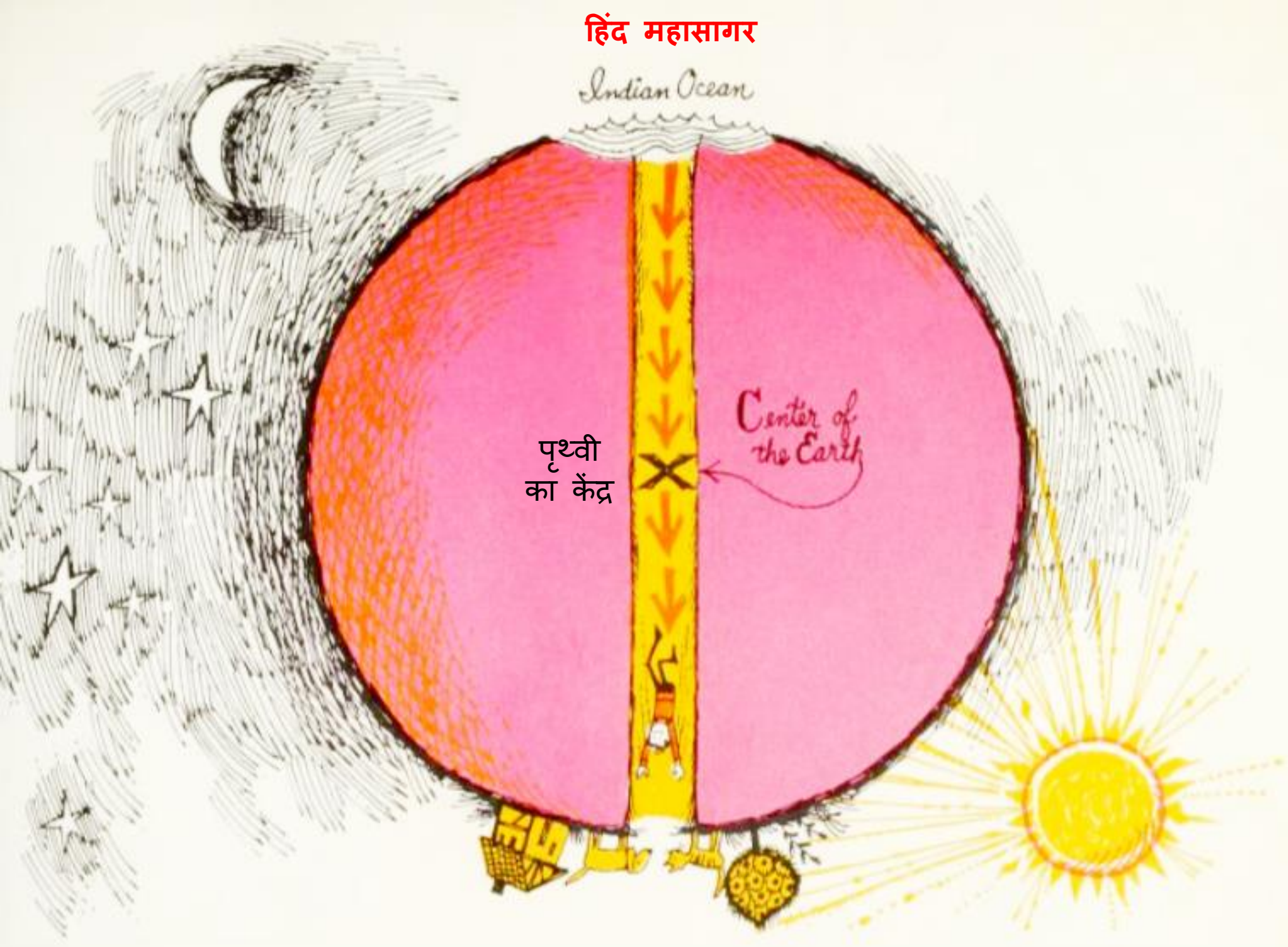
आप पृथ्वी के केंद्र की ओर तेजी से गिरेंगे. जब आप केंद्र पर पहुंचेंगे,
तो आप इतनी तेज़ी से जा रहे होंगे कि आप वहाँ बिल्कुल नहीं रुक
पाएंगे. आप सीधे केंद्र को पार करके उसके आगे चले जाएंगे.



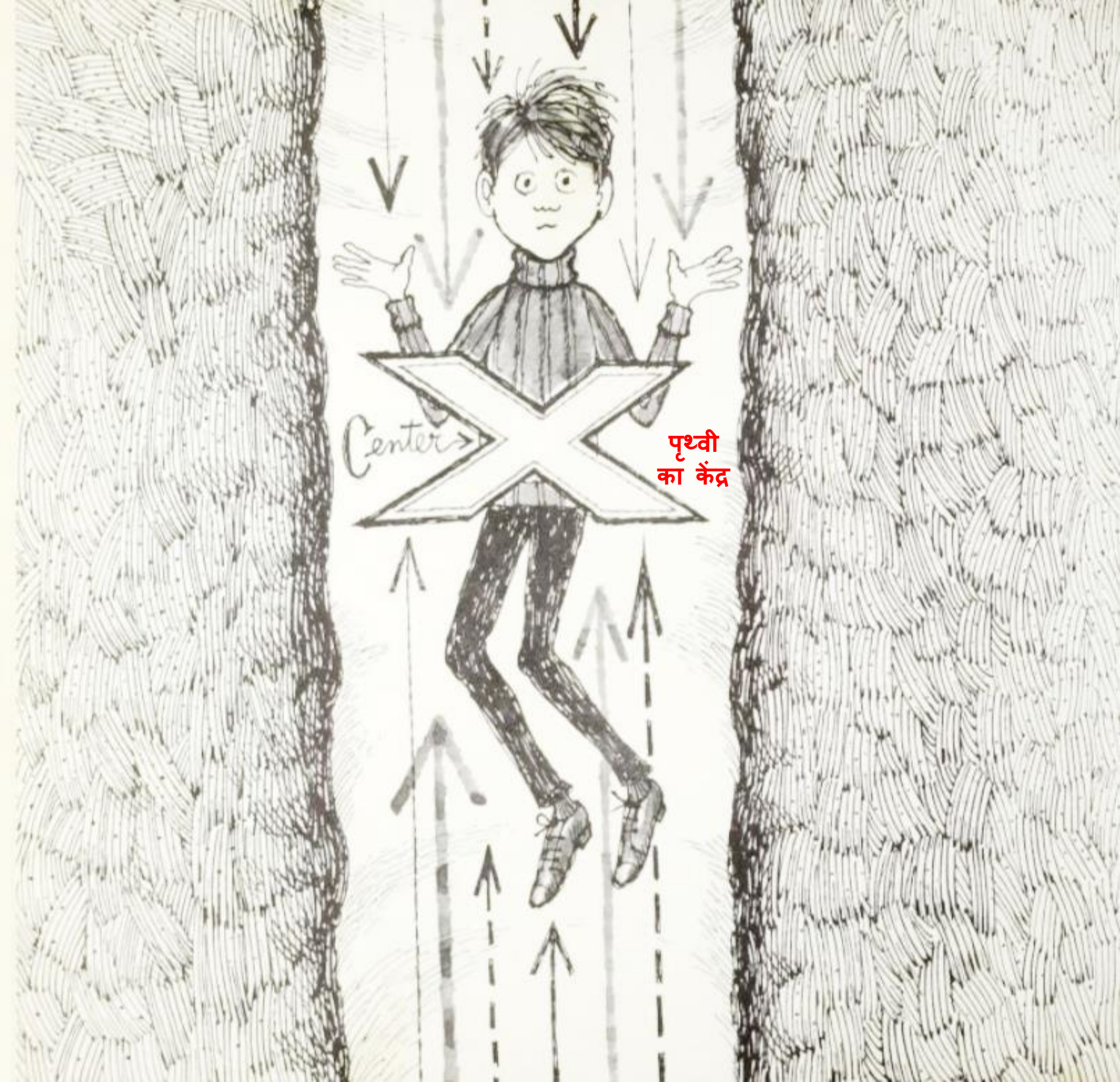
फिर दूसरी ओर, आप पृथ्वी के केंद्र से ऊपर और दूर चले जाएंगे. आप थोड़ी देर के लिए तेज़ी से गिरेंगे. फिर आप धीरे-धीरे और अधिक धीमे हो जाएंगे. और अंत में आप रुक जाएंगे. फिर आप लगभग हिंद महासागर तक पहुंच जाएंगे - लेकिन पूरी तरह नहीं.



हिंद महासागर



अब आप फिर से वापस पृथ्वी के केंद्र की ओर गिरेंगे. आप तेजी से और तेजी से आगे बढ़ेंगे, आप केंद्र को पार करेंगे. लेकिन आप अपने शुरुआती बिंदु तक कभी नहीं पहुंच पाएंगे.



जब आप पहाड़ी के नीचे की ओर दौड़ते हैं तो गुरुत्वाकर्षण आपको खींचती है.

इस तरह आप आगे-पीछे होते हुए पृथ्वी के केंद्र से होती सुरंग में चक्कर लगाते रहेंगे. हर बार आप केंद्र को पार करके कम दूरी तक जाएंगे.

आगे-पीछे, आगे-पीछे.

गुरुत्वाकर्षण आपको पृथ्वी के केंद्र की ओर खींचेगी. और जब आप केंद्र से आगे बढ़ेंगे तो गुरुत्वाकर्षण आपको फिर से वापिस पीछे खींच लेगी.

एक लंबे समय के बाद आप आगे-पीछे करना बंद कर देंगे. फिर आप पृथ्वी के केंद्र पर टिक जाएंगे और वहीं पर टिके रहेंगे.

गुरुत्वाकर्षण हर चीज़ को पृथ्वी के केंद्र की ओर खींचती है.

जब आप गेंद को ऊपर फेंकते हैं तो गुरुत्वाकर्षण उसे नीचे खींचती है.

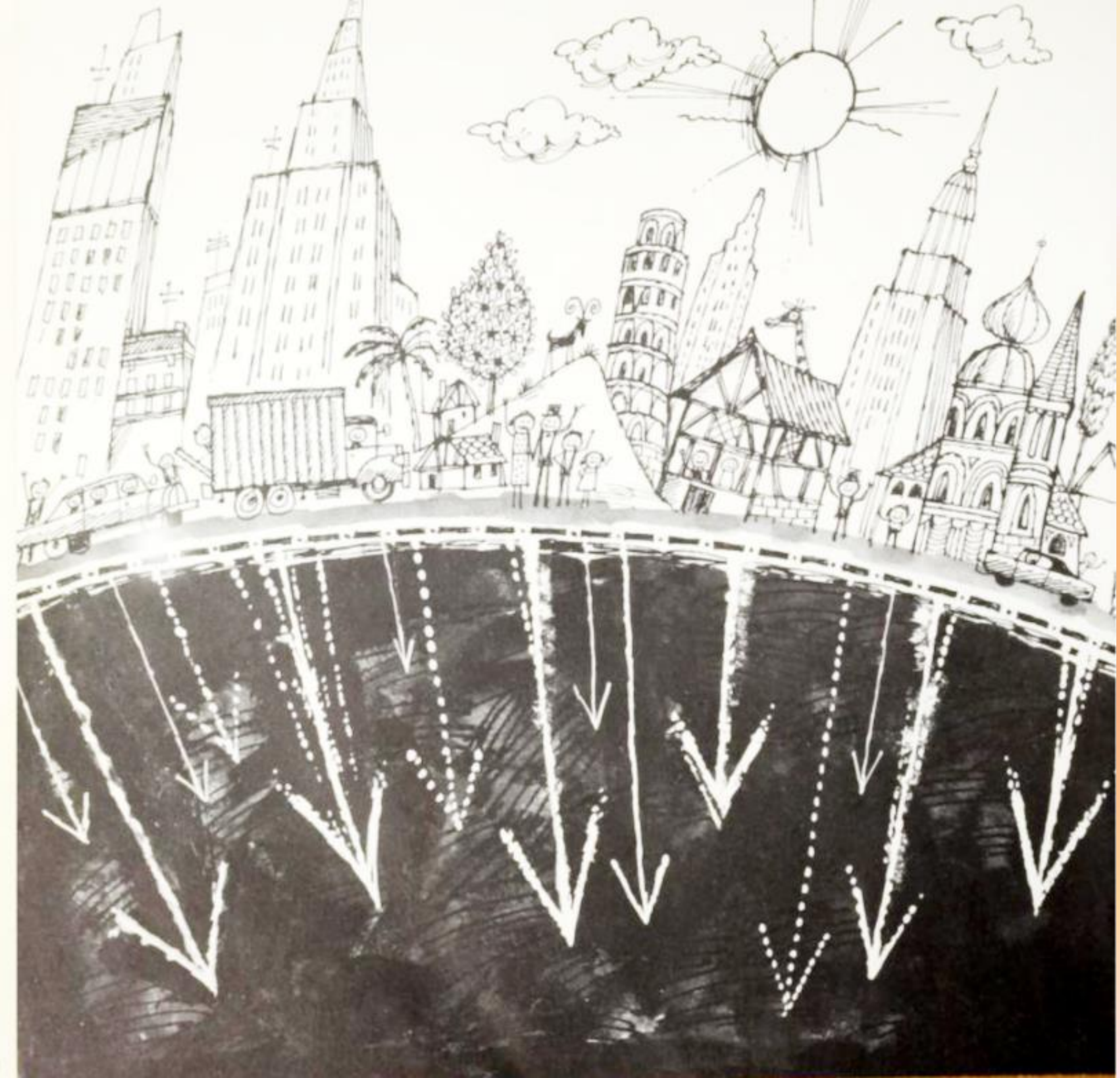
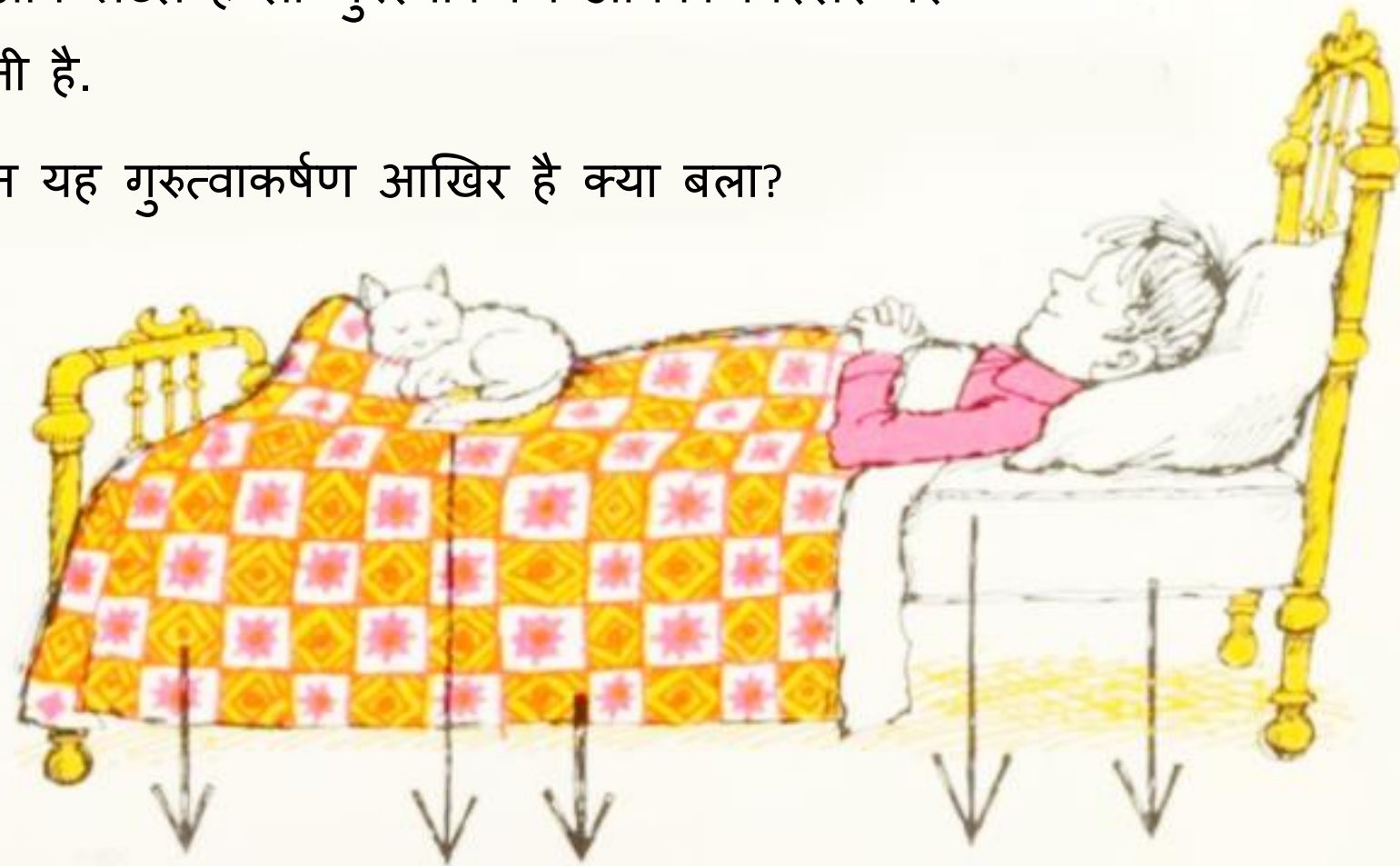




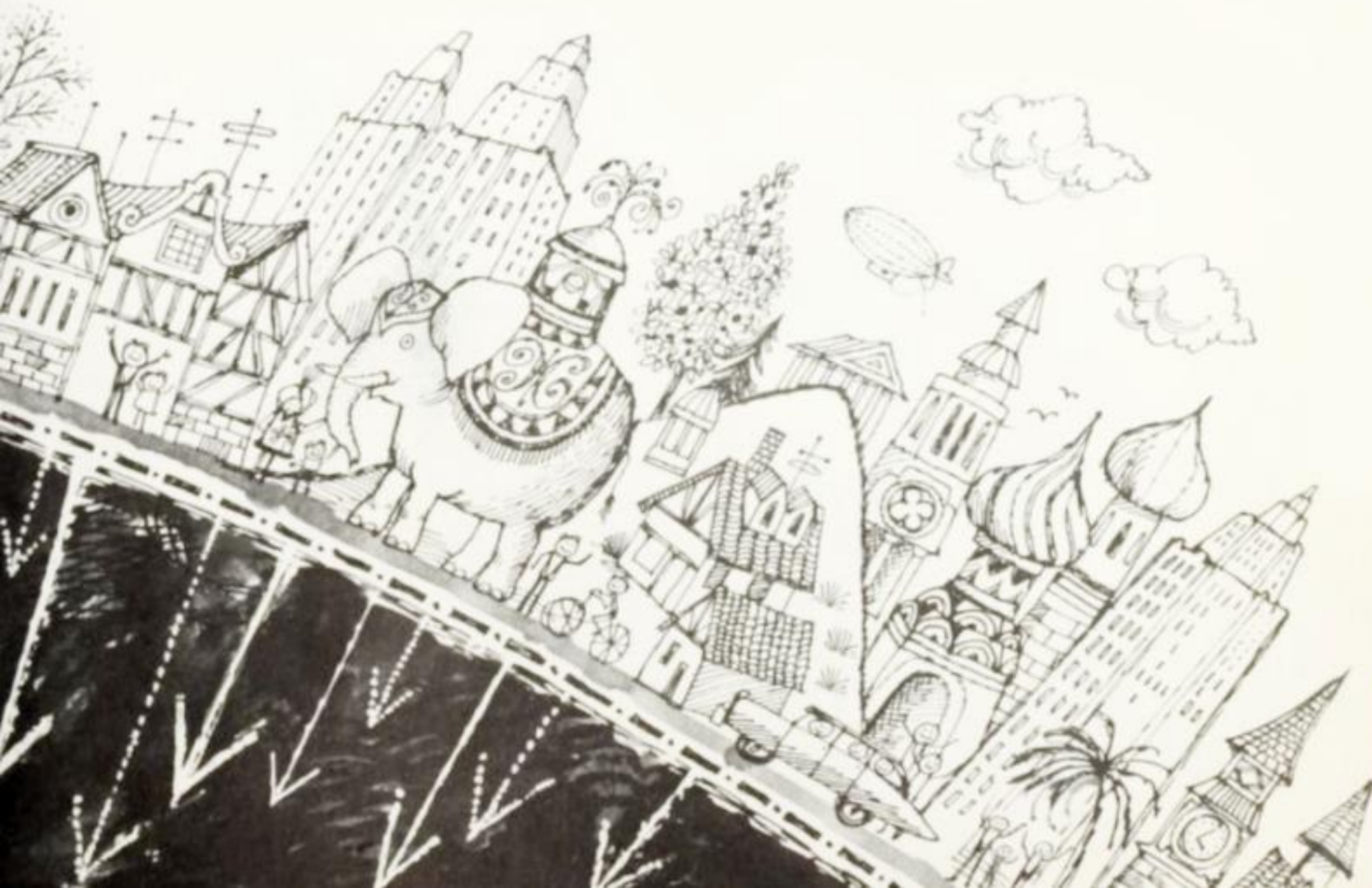
जब आप बैठते हैं तो गुरुत्वाकर्षण आपको नीचे खींचती है.

जब आप लेटते हैं तो गुरुत्वाकर्षण आपको बिस्तर पर खींचती है.

लेकिन यह गुरुत्वाकर्षण आखिर है क्या बला?

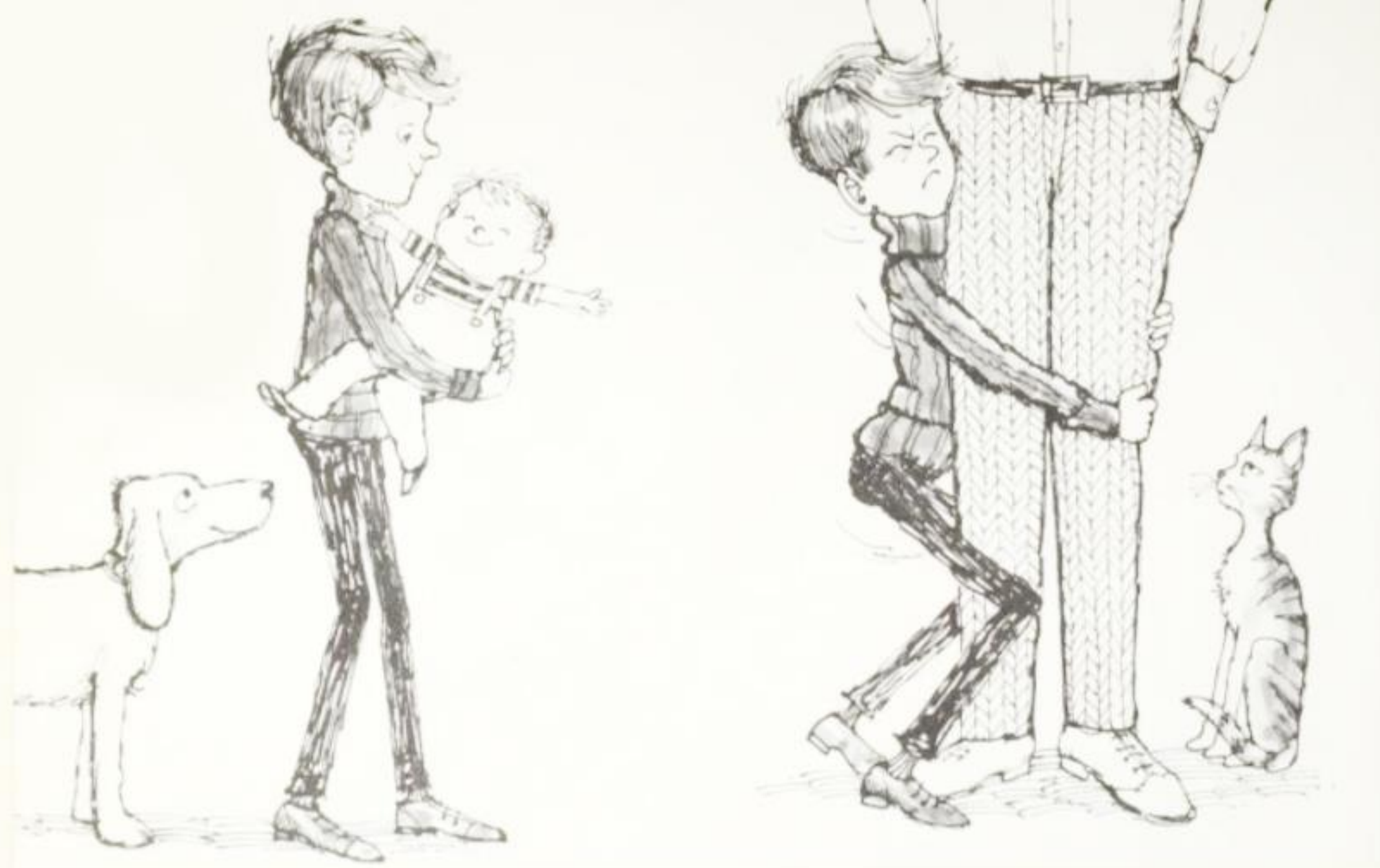


हम जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण हर जगह होती है, भले ही हम उसे देख न सकें. हम जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण हर चट्टान, रेत के हर कण को खींचती है. गुरुत्वाकर्षण हर चीज़ को अपनी ओर खींचती है. लेकिन कोई नहीं जानता कि गुरुत्वाकर्षण क्या है. इसीलिए हम कहते हैं कि गुरुत्वाकर्षण एक रहस्य है.



पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल हर चीज़ को पृथ्वी के केंद्र की ओर खींचता है. यह आपको तब पता चलता है जब आप कोई भारी पत्थर उठाने की कोशिश करते हैं. गुरुत्वाकर्षण उस पत्थर को नीचे की ओर खींचता है. पत्थर का वजन जितना अधिक होगा, गुरुत्वाकर्षण उसको उतना ही अधिक नीचे की ओर खींचेगा. पत्थर को उठाने के लिए, आपको गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में अधिक बल से ऊपर खींचना होगा.





जरा अपने छोटे भाई को उठाओ. फिर अपने पिताजी को उठाने की कोशिश करो. जितना अधिक उनका वजन होगा, उन्हें उठाना उतना ही ज़्यादा कठिन होगा.

आप पहले से ही जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण आपको कितना खींचती है. क्या आपका वज़न 60 पाउंड है? इसका मतलब है कि आप पर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का खिंचाव 60 पाउंड है. आपका वजन यह बताता है कि गुरुत्वाकर्षण का आप पर कितना खिंचाव है. किसी पत्थर का वजन कितना है यह बताता है कि पत्थर पर गुरुत्वाकर्षण का कितना खिंचाव है.

60 पाउंड

60 lbs.



पृथ्वी में गुरुत्वाकर्षण है, और चंद्रमा में भी. पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण आपको पृथ्वी के केंद्र की ओर खींचता है. यदि आप चंद्रमा पर होते, तो चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण आपको चंद्रमा के केंद्र की ओर खींचता. चंद्रमा में पृथ्वी की तुलना में कम गुरुत्वाकर्षण है. इसका मतलब यह है कि चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण आपको पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण जितनी ज़ोर से नहीं खींचेगा.

क्या आपका वज़न 60 पाउंड है? यदि आप चंद्रमा पर होते तो आपका वजन केवल 10 पाउंड होता. यानि चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण का आप पर खिंचाव केवल 10 पाउंड होता.

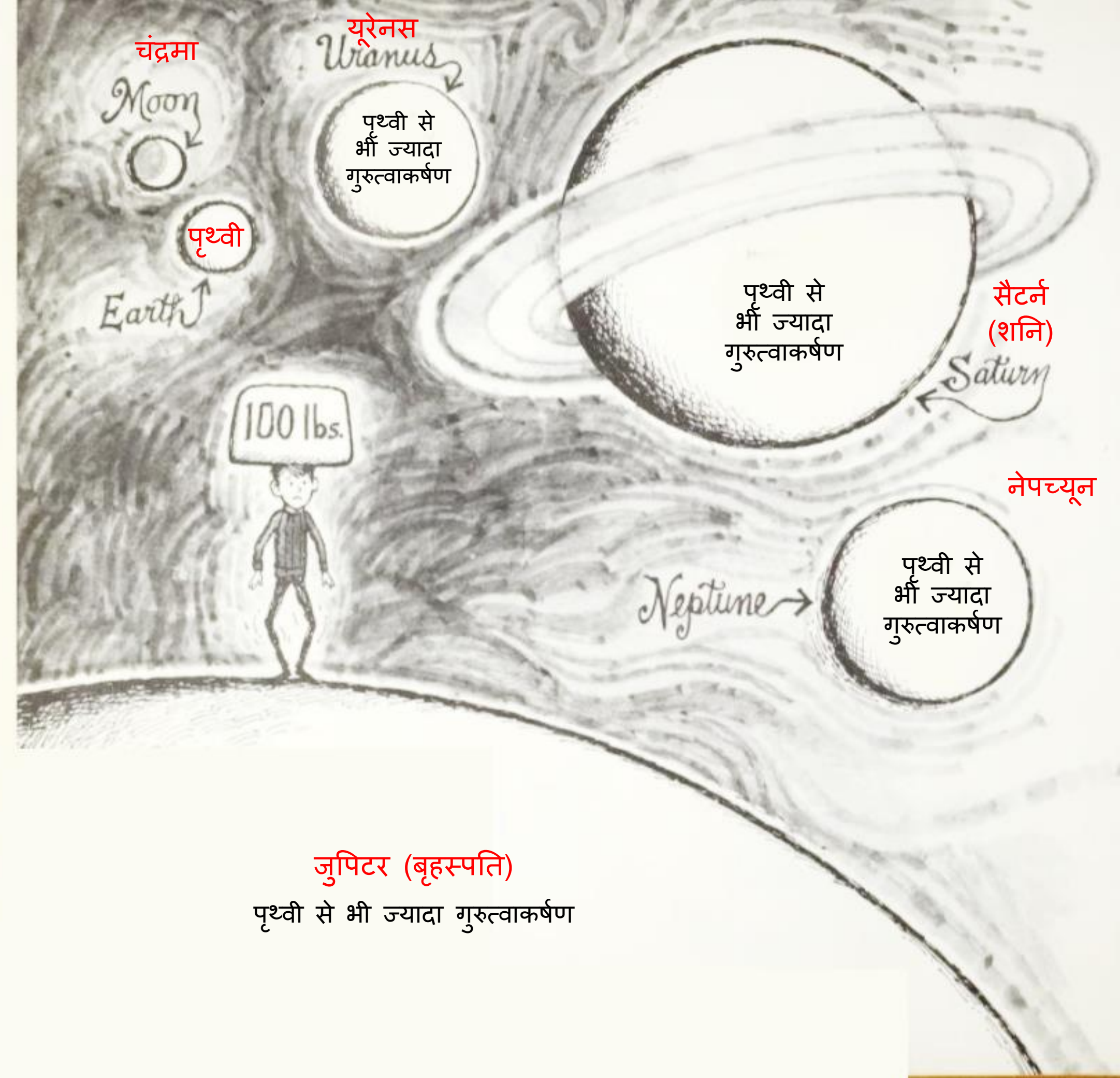


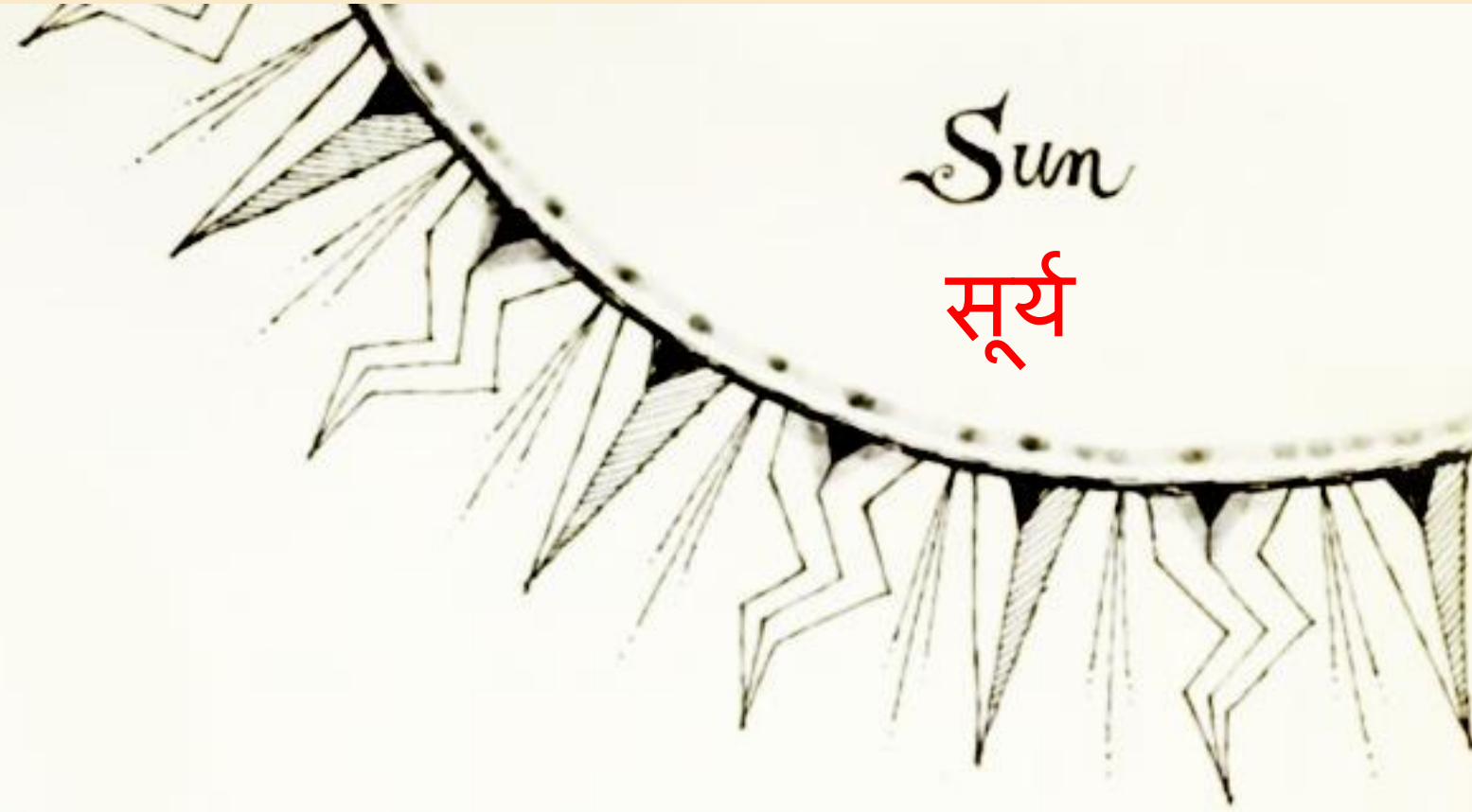


पृथ्वी पर वजन 60 पाउंड



चंद्रमा पर वजन 10 पाउंड





पृथ्वी और चंद्रमा में गुरुत्वाकर्षण है; और नौ ग्रहों में से प्रत्येक में भी गुरुत्वाकर्षण है. जुपिटर (बृहस्पति), सैटर्न (शनि), यूरेनस और नेपच्यून में, पृथ्वी की तुलना में अधिक गुरुत्वाकर्षण है. इनमें से किसी भी ग्रह पर आपका वजन पृथ्वी से अधिक होगा. सैटर्न (शनि), यूरेनस और नेपच्यून पर आपका वजन पृथ्वी से थोड़ा ही अधिक होगा. लेकिन जुपिटर (बृहस्पति) पर आपका वजन पृथ्वी से बहुत अधिक होगा.






क्या पृथ्वी पर आपका वजन 60 पाउंड है? तब ज्यूपिटर (बृहस्पति) पर आपका वजन लगभग 150 पाउंड होगा.







मरक्युरी (बुध), वीनस (शुक्र) और मार्स (मंगल) पर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी की तुलना में कम होगा. हमारा मानना है कि प्लूटो पर भी वह कम होगा. लेकिन हमें इसका पक्का पता नहीं है. इन ग्रहों पर आपका वजन पृथ्वी से कम होगा. शुक्र पर आपका वजन थोड़ा ही कम होगा. लेकिन मरक्युरी (बुध) और मार्स (मंगल) पर आपका वजन बहुत कम होगा.

क्या पृथ्वी पर आपका वजन 60 पाउंड है? तब मरक्युरी (बुध), और मार्स (मंगल) पर आपका वजन केवल 20 पाउंड होगा. लेकिन प्लूटो के बारे में हमें पक्का पता नहीं.

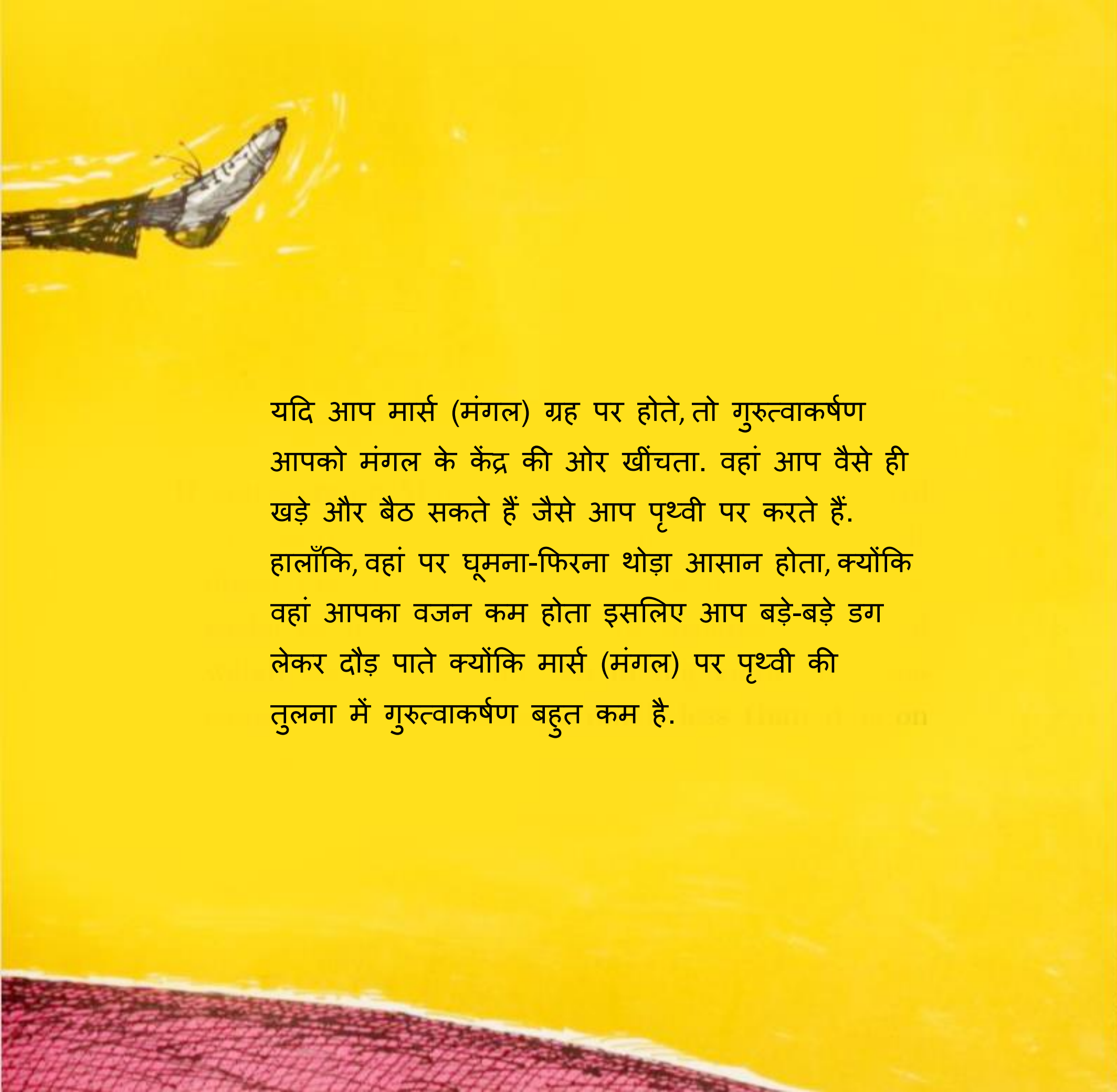


मान लीजिए आपका वजन 60 पाउंड है. तब चंद्रमा, प्रत्येक ग्रह और सूर्य पर आपका वजन इस प्रकार होगा:

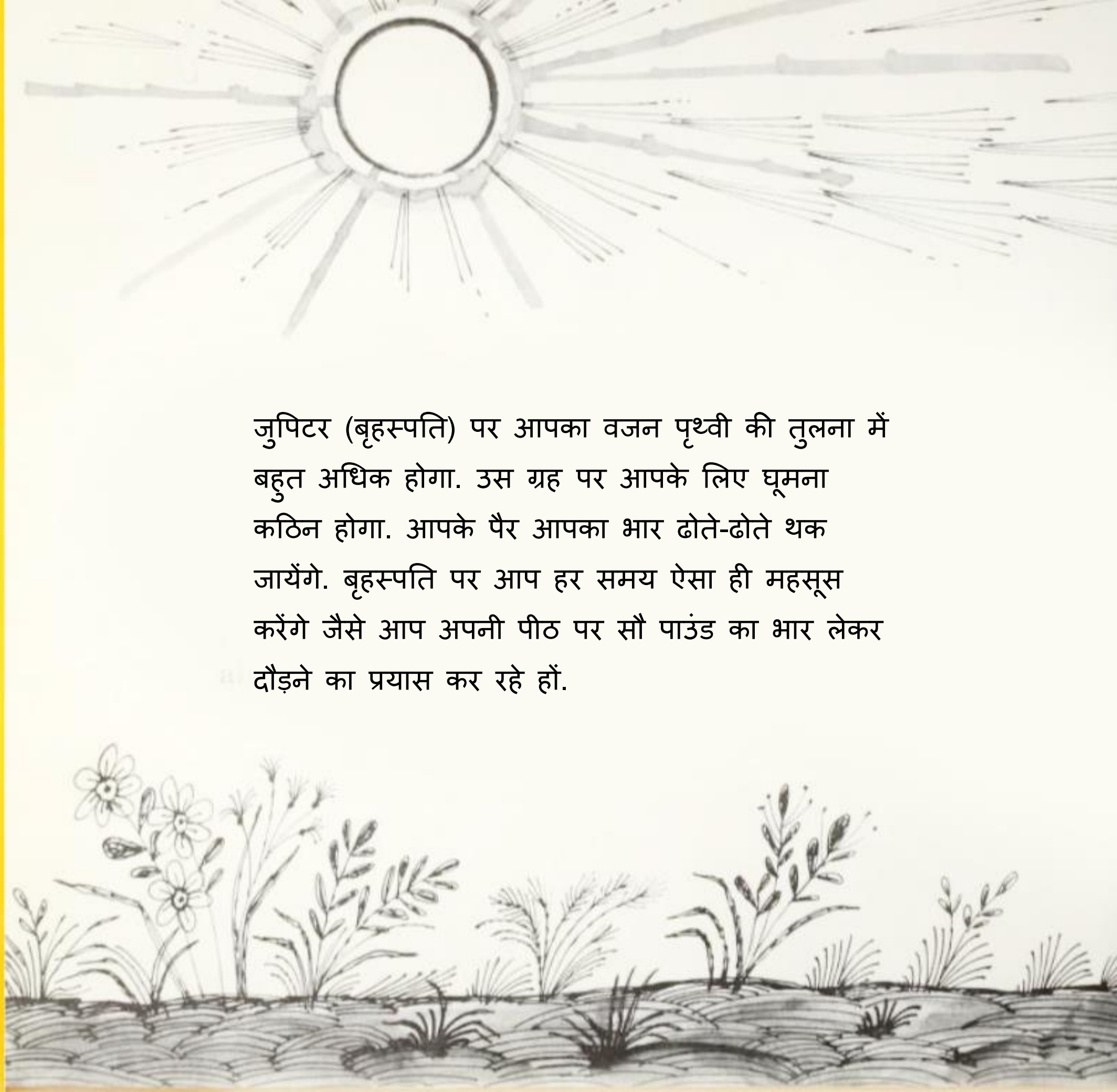
चंद्रमा		10 पाउंड
प्लूटो		(?)
मरक्युरी (बुध)		21 पाउंड
मार्स (मंगल)		23 पाउंड
वीनस (शुक्र)		52 पाउंड

પૃથ્વી		60 પાઉંડ
યૂરેનસ		64 પાઉંડ
સૈટર્ન (શનિ)		68 પાઉંડ
નેપચ્યૂન		85 પાઉંડ
જુપિટર (બૃહસ્પતિ)		158 પાઉંડ
સૂર્ય		16,740 પાઉંડ





यदि आप मार्स (मंगल) ग्रह पर होते, तो गुरुत्वाकर्षण आपको मंगल के केंद्र की ओर खींचता. वहां आप वैसे ही खड़े और बैठ सकते हैं जैसे आप पृथ्वी पर करते हैं. हालाँकि, वहां पर घूमना-फिरना थोड़ा आसान होता, क्योंकि वहां आपका वजन कम होता इसलिए आप बड़े-बड़े डग लेकर दौड़ पाते क्योंकि मार्स (मंगल) पर पृथ्वी की तुलना में गुरुत्वाकर्षण बहुत कम है.

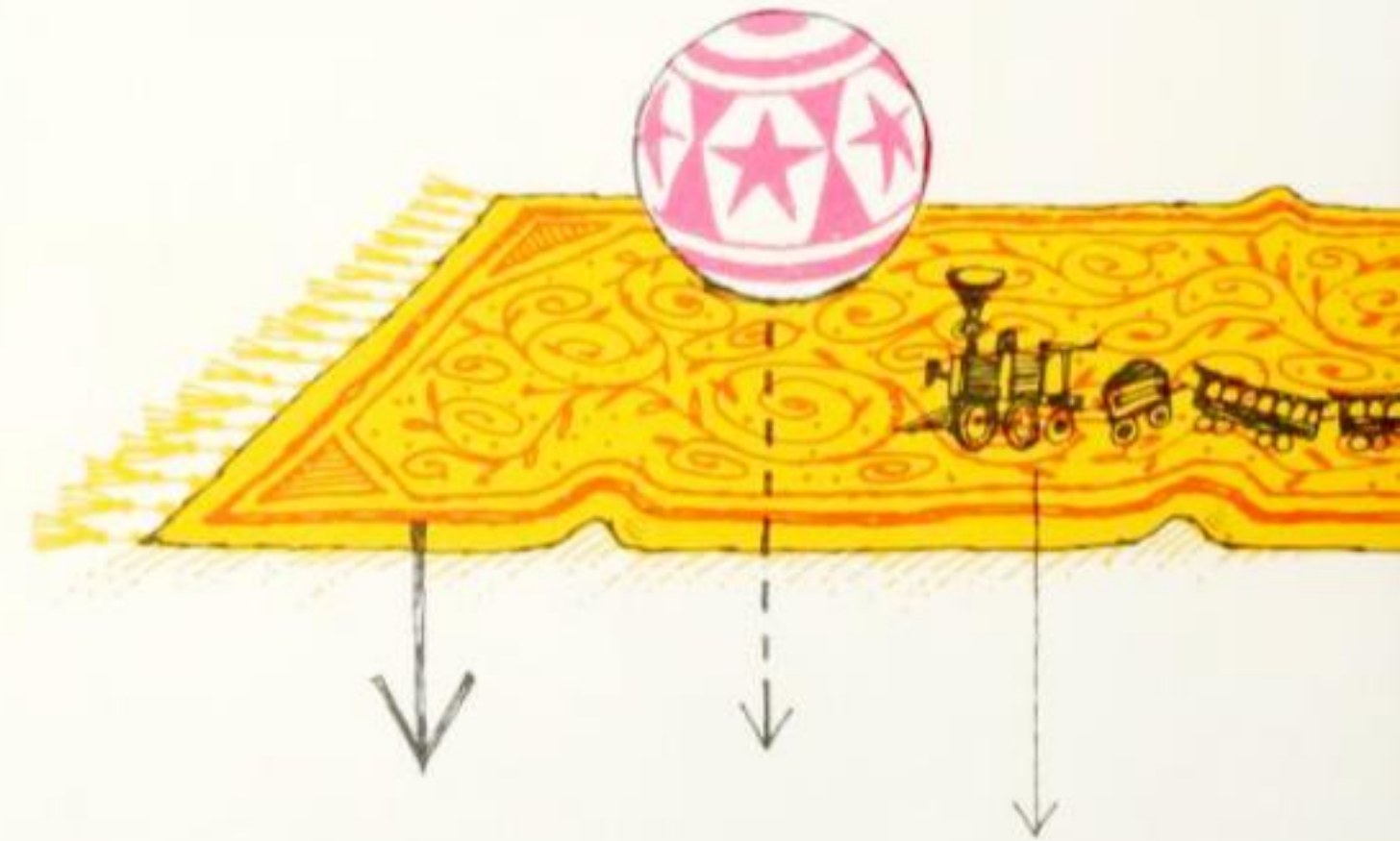


जुपिटर (बृहस्पति) पर आपका वजन पृथ्वी की तुलना में बहुत अधिक होगा. उस ग्रह पर आपके लिए घूमना कठिन होगा. आपके पैर आपका भार ढोते-ढोते थक जायेंगे. बृहस्पति पर आप हर समय ऐसा ही महसूस करेंगे जैसे आप अपनी पीठ पर सौ पाउंड का भार लेकर दौड़ने का प्रयास कर रहे हों.



गुरुत्वाकर्षण हर जगह मौजूद है - पृथ्वी पर, चंद्रमा पर, जुपिटर (बृहस्पति), मार्स (मंगल) और अन्य सभी ग्रहों पर भी. सूर्य में भी गुरुत्वाकर्षण है, और हरेक अन्य तारे में भी.

पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण चीजों को पृथ्वी पर टिकाए रखती है. यह गलीचों और मेज़ों को, और आपको और मुझे पृथ्वी से दबाए रखती है.





गुरुत्वाकर्षण गेंद को नीचे गिरा देती है. किसी भारी पत्थर को उठाने में हमें कड़ी मेहनत करनी पड़ती है.



हम जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण कहाँ है: गुरुत्वाकर्षण हर जगह है. और हम जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण क्या करता है.

लेकिन कोई नहीं जानता कि गुरुत्वाकर्षण क्या है. गुरुत्वाकर्षण अभी भी एक रहस्य है.

What is it?

How does it work?

But what is it?

Gravity is...





लेखक के बारे में

डॉ. फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली सभी उम्र के युवाओं के लिए उत्कृष्ट विज्ञान पुस्तकों के लेखक के रूप में जाने जाते हैं.

डॉ. ब्रैनली न्यूयॉर्क शहर में द अमेरिकन म्यूजियम - हेडन प्लैनेटोरियम के चेयरमैन और खगोलशास्त्री हैं. वह तारामंडल की शैक्षिक सेवाओं के निदेशक हैं, जहां सभी उम्र के लोग खगोल विज्ञान, नेविगेशन और मौसम विज्ञान के लोकप्रिय पाठ्यक्रम सीखने आते हैं. उन्हें खगोल विज्ञान के सभी चरणों और राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में रुचि है, और वह इन विषयों में युवाओं, वयस्कों और शिक्षकों को गाइड करते हैं.

डॉ. ब्रैनली ने न्यूयॉर्क विश्वविद्यालय, कोलंबिया विश्वविद्यालय और न्यू पाल्टज़ में न्यूयॉर्क स्टेट यूनिवर्सिटी कॉलेज में पढ़ाई की है. वह अपने परिवार के साथ न्यू जर्सी के वुडक्लिफ लेक में रहते हैं.

चित्रकार के बारे में

डॉन मैडेन को हमेशा जानवरों और बाहरी वातावरण से प्यार रहा है. इसलिए, वह अपनी पत्नी जो एक कलाकार हैं, अपने दो बच्चों और कई एकड़ जंगली ज़मीन पर न्यूयॉर्क के ऊपरी हिस्से में एक पुराने घर में रहकर खुश है.

मिस्टर मैडेन ने पूर्ण छात्रवृत्ति पर फिलाडेल्फिया संग्रहालय कॉलेज ऑफ आर्ट से पढ़ाई की. स्नातक स्तर की पढ़ाई के बाद, वह प्रायोगिक ड्राइंग और डिजाइन में प्रशिक्षक के रूप में संकाय के सदस्य बन गए. उन्होंने बहुत सी बाल पुस्तकें के चित्र बनाए हैं.